

Campagna di test presso ESRF su rivelatori di CZT accresciuti da IMEM/CNR

Rapporto Interno IASF/BO n. 586/2010 (Settembre 2010)

Authors:	Affiliations
Natalia Auricchio Ezio Caroli Ariano Donati Angelo Basili Filomena Schiavone John B. Stephen	INAF/IASF-Bologna, Italy
Laura Marchini Andrea Zappettini	IMEM/CNR
Vejio Honkimaki	ESRF, Grenoble, France

Indice

I. Scopo del documento	2
II. Documenti di riferimento	2
1 Introduzione	3
2 Set-up sperimentale	5
3 Misure	8
4 Conclusioni	38

I. Scopo del documento

Il presente documento ha l'obiettivo di descrivere l'esperimento MI-967 effettuato presso la beam line ID 15A dell'European Synchrotron Radiation Facility (Grenoble, F) dal 09/09/2009 al 12/09/2009 per un totale di 12 shift.

L'obiettivo dell'esperimento è stato di valutare le proprietà di trasporto della carica elettronica e lacunare di rivelatori accresciuti presso l'IMEM/CNR con il metodo Vertical Bridgman standard e con una tecnica innovativa chiamata di totale incapsulamento con ossido di boro.

Nel presente rapporto sono riportati:

- ✚ la descrizione del setup sperimentale impiegato presso l'ESRF;
- ✚ l'elenco delle misure eseguite;
- ✚ i risultati preliminari.

II. Documenti di riferimento

1. A. Zappettini, et al., *IEEE Trans. on Nucl. Sci.*, **54**, pp. 798-801, 2007
2. M. Pavesi, et al., *SPIE Proceedings Series*, **6706**, pp. 67060X-1/9, 2007
3. A. Zappettini, M. Zha, M. Pavesi, L. Zanotti, *J. Crystal Growth* vol. 37, **2**, pp 283-288, 2007

1 Introduzione

I rivelatori costituiti da materiali a stato solido di CdTe/CZT sono ampiamente impiegati in astrofisica delle alte energie (ISGRI/Integral, BAT/Swift) e in diverse applicazioni da terra, come la diagnostica medica, l'ispezione non invasiva industriale e la sicurezza grazie alle loro buone prestazioni in termini di risoluzione energetica e di efficienza di rivelazione a temperatura ambiente. Negli ultimi anni, nonostante sia un materiale molto diffuso, è diventato sempre più difficile reperire rivelatori di CZT "custom", poichè prodotto solo da poche aziende a livello mondiale. In questo contesto nel 2005 è nata una collaborazione italiana che coinvolge il CNR/IMEM e l'INAF/IASFBo, con l'obiettivo di sviluppare una capacità nazionale di produrre rivelatori di CZT a partire dall'accrescimento del materiale al sensore finale. Al CNR/IMEM è stato sviluppata una nuova tecnica Bridgman con incapsulamento in ossido di boro descritta nei riferimenti 1, 2 e 3.

Una delle figure di merito più significative per la valutazione della qualità dei cristalli impiegati come rivelatori di raggi X è il prodotto della mobilità per il tempo di vita medio dei portatori di carica. Tale prodotto è stato misurato presso il laboratorio Stato Solido dell'IASF-Bologna per caratterizzare le proprietà di trasporto della carica negativa di diversi campioni realizzati da IMEM in funzione della tensione operativa di polarizzazione (vedi figura 1). Il metodo consiste nell'irraggiare i campioni con fotoni gamma di bassa energia, emessi da sorgenti radioattive, che interagiscono vicino ad un elettrodo di raccolta (catodo per gli elettroni, anodo per le lacune). In questo modo poichè l'eccitazione avviene vicino ad un elettrodo gli elettroni e le lacune possono essere studiati separatamente variando la polarità della tensione applicata. I portatori di carica nella loro deriva verso l'elettrodo di raccolta inducono su di esso una carica. Il prodotto mutau viene determinato misurando lo spostamento del centroide del fotopicco in funzione della tensione di polarizzazione e fittando gli impulsi indotti con la relazione di Hecht.

Per poter fornire delle valutazioni quantitative riguardo la qualità del materiale e le sue prestazioni come spettrometro è necessario poter misurare il mutau di entrambi i portatori. I campioni testati presso il laboratorio Stato Solido dell'IASF-Bologna non presentano il fotopicco dovuto alla raccolta delle lacune, a causa delle limitate proprietà di trasporto della carica positiva di tali rivelatori. Si è, quindi, proposta la campagna di test presso la beam line ID15 dell'ESRF di Grenoble per soddisfare l'esigenza di misurare contemporaneamente il mutau elettronico e lacunare dei rivelatori accresciuti presso l'IMEM con fasci di fotoni finemente collimati (dimensioni dello spot del fascio di 20-50 micron) sufficientemente intensi da ridurre i lunghi tempi di acquisizione, non disponibili nel nostro laboratorio. In questo caso viene misurato lo spostamento del fotopicco in funzione della posizione in cui è avvenuta l'interazione. E' possibile, inoltre, effettuare le misure in un vasto range di energie da 50 a 700 keV.

Sono stati preparati sette rivelatori monolettrodo partendo da lingotti accresciuti con la tecnica innovativa di incapsulamento in ossido di boro e sedici rivelatori monolettrodo realizzati con lingotti accresciuti con il metodo Vertical Bridgman standard (vedi tabella 1). Gli elettrodi metallici d'oro sono stati realizzati mediante due tecniche, electroless ed evaporazione termica sottovuoto. Tutti i rivelatori sono stati testati nel periodo immediatamente precedente alla campagna per verificarne le prestazioni non solo come contatori ma anche spettroscopiche e 20 di questi rivelatori, di qualità differenti, sono stati selezionati per essere testati presso l'ESRF.

Un'altra importante caratteristica è lo studio dell'uniformità della risposta spettroscopica attraverso il volume sensibile del rivelatore dovuta al grado di omogeneità del materiale e alla differenza nelle proprietà di raccolta della carica in regioni diverse dei cristalli stessi. In particolare, tali studi sono di importanza cruciale per la realizzazione di rivelatori sensibili alla posizione di CZT di grande area. Non si è potuto effettuare queste misure a causa degli shift a nostra disposizione.

Tabella 1. Principali caratteristiche fisiche dei campioni preparati per i test presso l'ESRF.

<i>Detector</i>	<i>Area (mm²)</i>	<i>Thickness (mm)</i>	<i>material</i>	<i>Electrode: technique</i>	<i>Note</i>
016-02-a		1.15	Au	electroless	Campione rimosso dal supporto con acetone
016-02-b		1.15	Au	Electroless + ossido	Campione rimosso dal supporto con acetone
016-03-b	7 x 10	1.15	Au	Thermal vacuum evaporation	Campione rimosso dal supporto con acetone
016-06-a		1.10	Au	Electroless	Campione rimosso dal supporto con acetone
016-06-b		1.10	Au	Electroless	Campione rimosso dal supporto con acetone
024-04-b		1.95	Au	Electroless	Campione rimosso dal supporto con acetone
024-04-d	6.5 x 6.8	1.90	Au	Electroless	Campione rimosso dal supporto con acetone
025-03-a	8 x 8.3	1.95	Au	Electroless	Campione rimosso dal supporto con acetone
025-03-c	7.5 x 8.5	1.90	Au	Electroless	Campione rimosso dal supporto con acetone
024-02-c			Au	Electroless	
024-02-d			Au	Electroless	
024-04-f			Au	Electroless	
025-03-f			Au	Electroless	
025-03-g			Au	Electroless	
030-03-a			Au	Electroless	
031-04-a			Au	Electroless	
031-04-b			Au	Electroless	
031-04-c			Au	Electroless	
016-01-b			Au	Electroless	
024-02-e			Au	Thermal vacuum evaporation	
024-02-f			Au	Thermal vacuum evaporation	
016-01-a			Au	Thermal vacuum evaporation	
025-03-h			Au	Thermal vacuum evaporation	

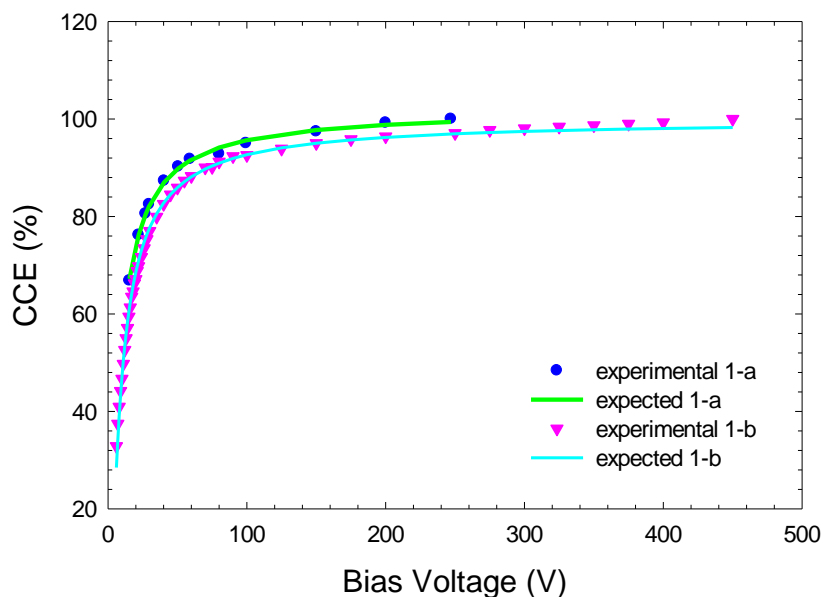


Figura 1. Andamento della Charge Collection Efficiency calcolata per i 22 keV del ^{109}Cd in funzione della tensione di polarizzazione.

2 Set-up sperimentale

I venti campioni di differente qualità sono stati montati presso l'IASFBO ognuno su un supporto ad elevata resistività di lexan mostrato in figura 2 che fornisce anche il contatto elettrico con gli elettrodi tramite wire d'oro aventi un diametro di 60 o di 120 micron: il rivelatore è posto in una cavità realizzata al centro del supporto di lexan e mantenuto in posizione grazie ad un apposito profilato di lexan avvitato sopra con due viti. La pressione meccanica garantisce il contatto tra il wire d'oro e l'elettrodo. I rivelatori sono inseriti in un box metallico d'alluminio a tenuta di luce, che fornisce anche lo schermo dai campi elettromagnetici.

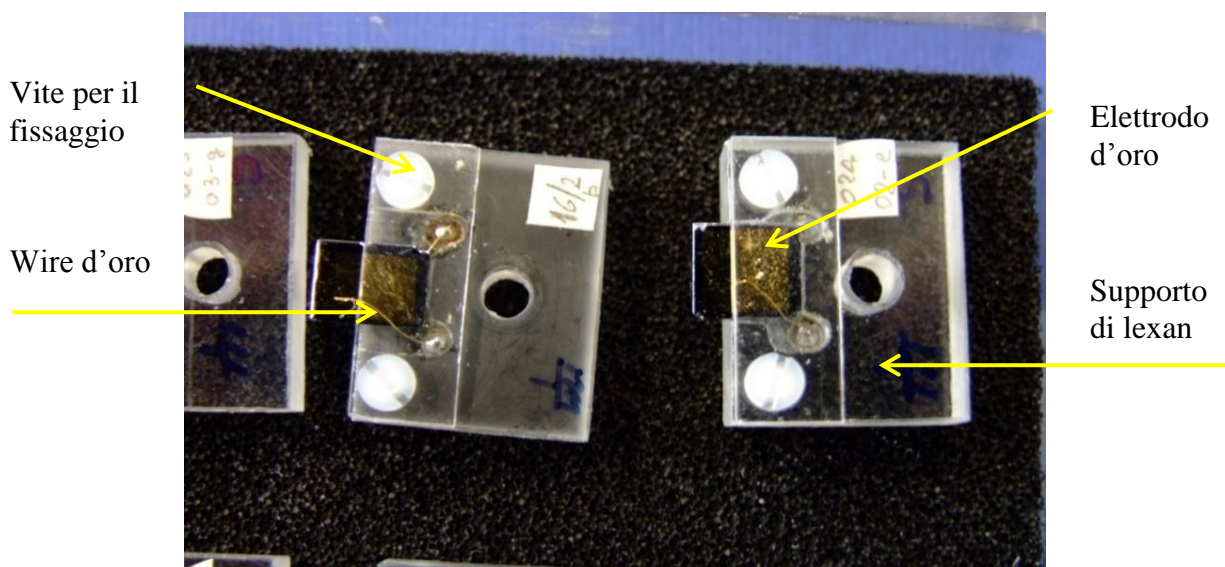


Figura 2. Supporti di lexan dei rivelatori di CZT che forniscono meccanicamente il contatto elettrico con l'elettrodo tramite wire d'oro.

I campioni che sono stati effettivamente testati sono 6: 2 accresciuti con la tecnica Vertical Bridgman con incapsulamento in ossido di boro di spessore circa 1 mm e quattro accresciuti con la tecnica Vertical Bridgman standard di spessore maggiore (~2 mm). Le caratteristiche fisiche, i parametri operativi e le energie a cui sono state eseguite le misure sono riassunte nelle tabelle 2 e 3.

Table 2. Characteristics of the samples grown by the standard vertical Bridgman method.

<i>Detector</i>	<i>Area (mm²)</i>	<i>Thickness (mm)</i>	<i>Electrode: material technique</i>		<i>Resistivity (Ω×cm)</i>	<i>Bias Voltage (V)</i>	<i>Energy (keV)</i>
024-04-d	6.5x6.8	1.90	gold	electroless deposition	1.90 10 ¹⁰	200 400 600	100,120,150,400 150
024-04-b	6.5x6.8	1.95	gold	electroless deposition	2.80 10 ¹⁰	200	100,120,150
024-02-e	6.5x6.8	1.90	gold	thermal vacuum evaporation	1.31 10 ¹⁰	400	150,300
025-03-c	6.5x8.5	1.90	gold	electroless deposition	1.16 10 ¹⁰	200 400	120,150 150

Table 3. Characteristics of the samples grown by the boron oxide encapsulated vertical bridgman method.

<i>Detector</i>	<i>Area (mm²)</i>	<i>Thickness (mm)</i>	<i>Electrode: material technique</i>		<i>Resistivity (Ω×cm)</i>	<i>Bias Voltage (V)</i>	<i>Energy (keV)</i>
016-01-a	7.85x5.75	1.10	gold	thermal vacuum evaporation	1.6 10 ¹⁰	200	60,120,150 300,400
016-01-b	5.35x6.05	1.15	gold	electroless	1.0 10 ¹⁰	200	60,120,150

Il setup sperimentale nell'hutch è mostrato in figura 3, dove nella fotografia a sinistra si può notare il box contenente il rivelatore montato su un sistema di posizionamento micrometrico controllato da computer dotato di tre traslatori e due stadi rotazionali, mentre nella fotografia a destra è riportato uno zoom del box che contiene il rivelatore, il charge sensitive preamplifier (CR 110), uno shaper (CR-200-X) e il DC-DC converter a basso rumore dell'EMCO, che fornisce l'alta tensione al rivelatore di CZT. L'output del preamplificatore di carica poteva essere inviato o allo shaper interno a shaping time fisso oppure ad un amplificatore esterno.

Le misure sono state eseguite con una catena elettronica NIM standard costituita da un amplificatore formatore esterno Ortec e da un analizzatore multicanale. Sono state effettuate alcune misure a shaping time differenti al fine di ottimizzare tale parametro. Lo shaping time ottimale, a cui si ha la migliore risoluzione energetica, è 2 μs. Le dimensioni dello spot del fascio erano 10 μm x 10 μm.

Abbiamo eseguito diverse scansioni tra gli elettrodi in configurazione PTF spostando il fascio di fotoni in differenti posizioni da catodo ad anodo, acquisendo lo spettro in ogni posizione come evidenziato in figura 4. L'energia del fascio monoenergetico è compresa tra 60 e 400 keV.

I fotopicchi sono stati fittati con una distribuzione gaussiana e i centroidi riportati in funzione della posizione dell'interazione rispetto al catodo. I dati sperimentali sono stati fittati con la relazione di Hecht, lasciando come parametri liberi la normalizzazione e i liberi cammini medi $\lambda_{(e,h)} = \mu_{(e,h)} \tau_{(e,h)} E$, da cui si sono ricavati i prodotti mutui di elettroni e lacune.

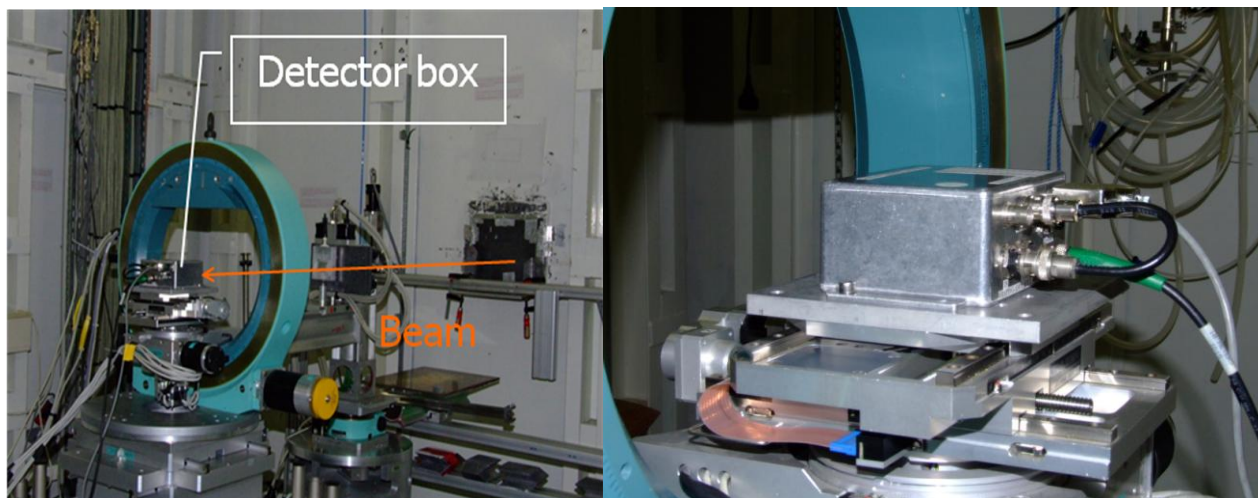


Figura 3. Setup sperimentale presso la beam line ID 15A dell'ESRF. A sinistra è evidenziato il posizionamento del box rispetto alla direzione del fascio e a destra è riportato uno zoom del box contenente il rivelatore.

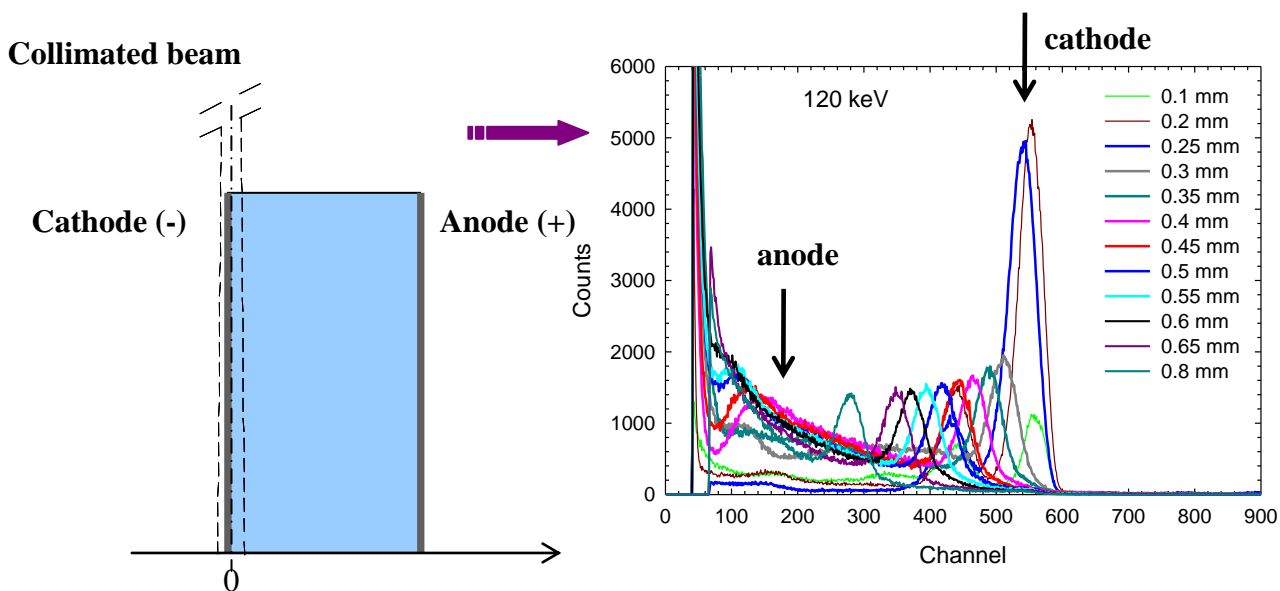


Figura 4a. A sinistra: disegno schematico della configurazione adottata durante la campagna di test a Grenoble; a destra: esempio degli spettri ottenuti da una scansione in funzione della posizione a 120 keV.

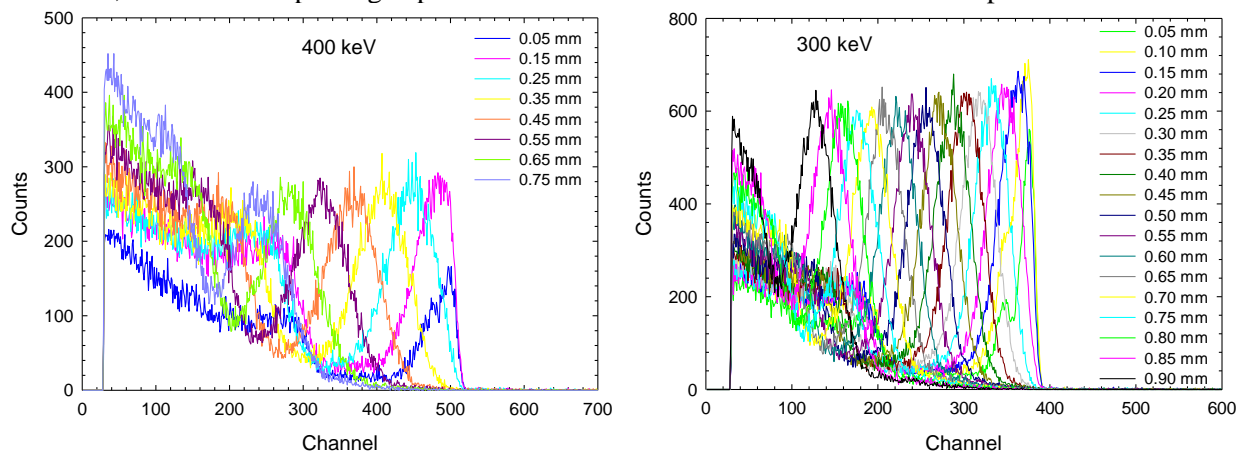


Figura 4b. Scansion

3 Misure

In questa sezione viene riportato il logbook delle scansioni effettuate in posizione presso l'ESRF dei rivelatori 016-01-a e b, 024-04-b e d, 024-02-e ed 025-03-c a differenti energie. Nelle seguenti figure sono riportati i grafici, per ogni rivelatore, dell'efficienza di raccolta di carica normalizzata al valore ottenuto al catodo e della risoluzione energetica.

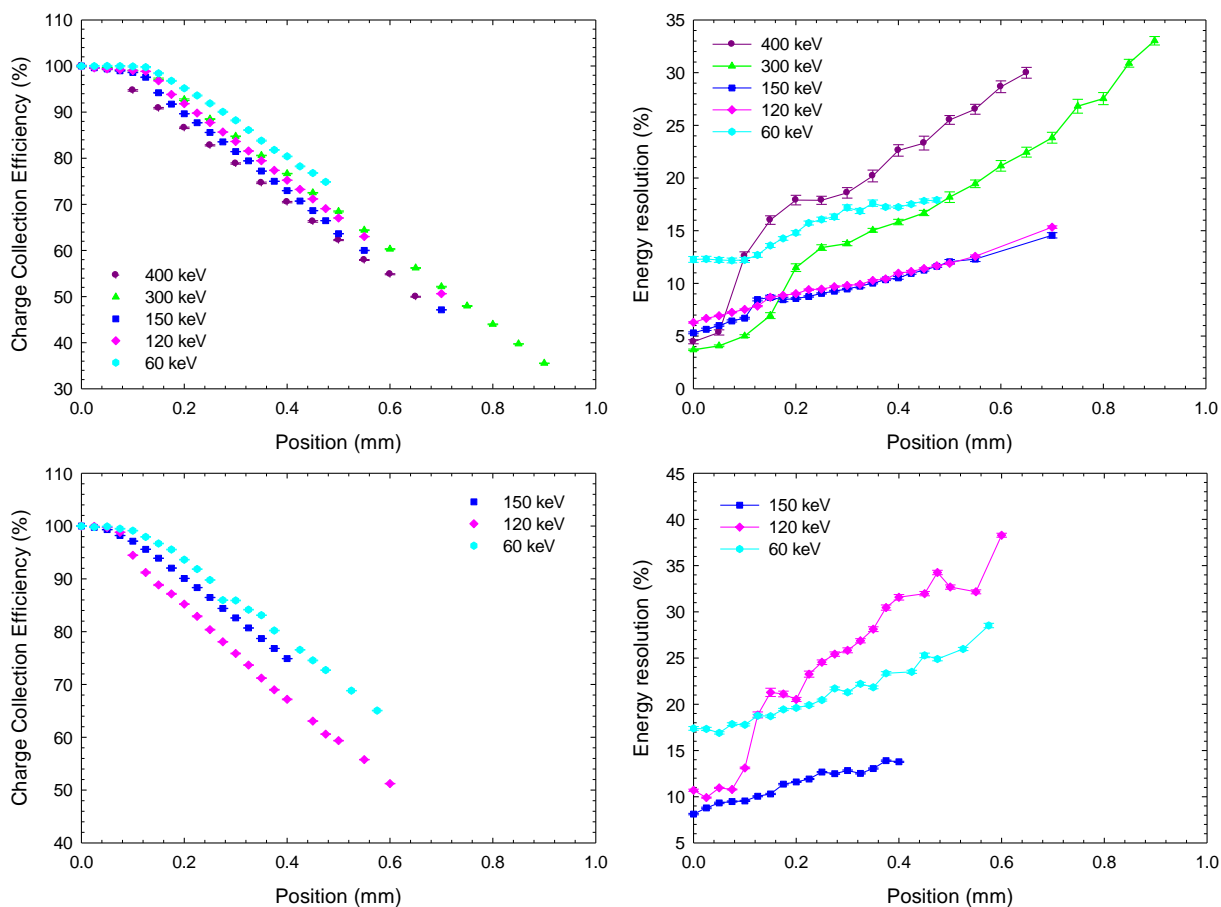


Figura 5. Charge Collection Efficiency e risoluzione energetica dei rivelatori 016-01-a (in alto) e 016-01-b (in basso).

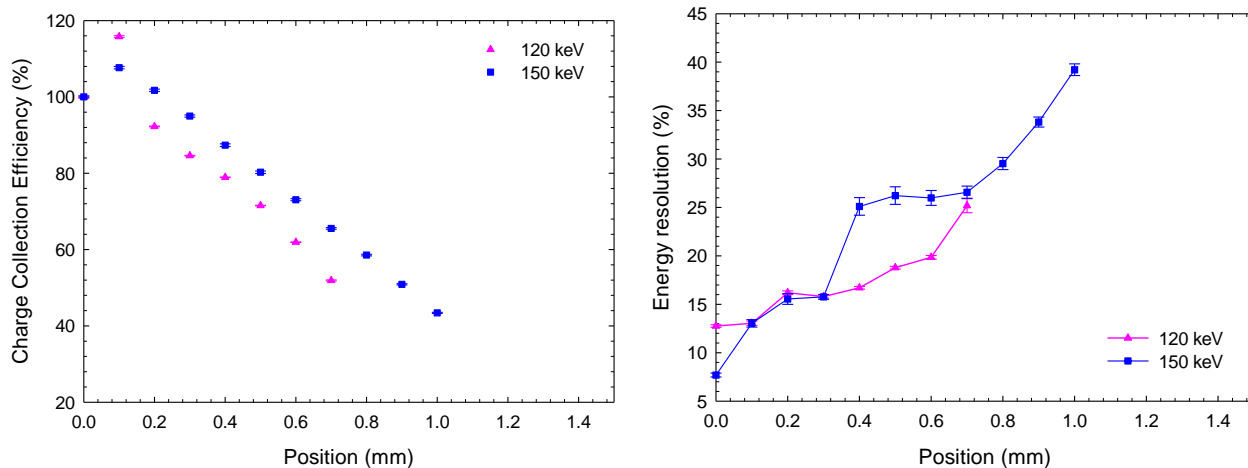


Figura 6. Charge Collection Efficiency e risoluzione energetica del rivelatore 025-03-c.

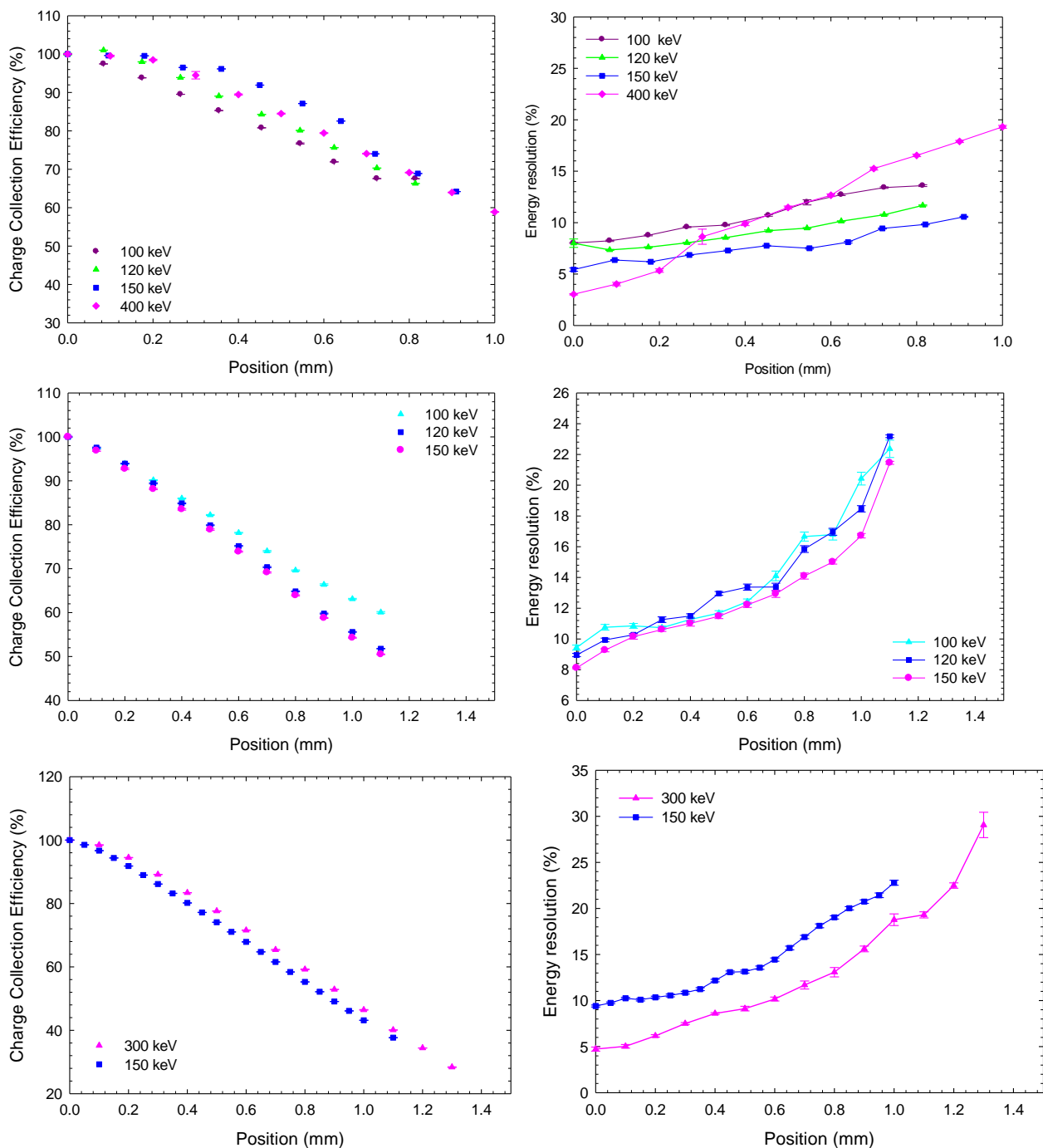


Figura 7. Charge Collection Efficiency e risoluzione energetica dei rivelatori 024-04-d (in alto), 024-04-b (al centro) e 024-02-e (in basso).

Scan sul **CZT eV 5 mm** (in sZ)

- Si inizia a vedere il rivelatore a 44.88. Non c'è più nulla a 42.88, a 43 nulla.

A 43.88: ok

- Beam 120 keV sZ 43_88 ey -20: prova in y
- Beam 120 keV sZ 43: il picco è nella stessa posizione
- Eventi di pile-up dovuti all'elevata fluensa del fascio (~75000 eventi al secondo)
- Aumentiamo lo schermo di alluminio nell'optical hutch: 28 cm
- Gli spettri sembrano replicarsi: proviamo a raddoppiare e dimezzare l'energia.

Andiamo a :

- 60 keV: l'alluminio assorbe tutto
- 100 keV: si vede
- 80 keV: non si vede nulla
- 150 keV: probabilmente il fascio si sposta, non si vede lo spettro
- 140 keV

Cambiamo l'amplificatore: usiamo un amplificatore esterno (ORTEC 672) lasciando lo shaper a 1 μ s, il guadagno a 100.

Lo spettro ora presenta i 140 keV e un picco di escape Cd e Te (Salvato come ORTEC)

- ORTEC 672 + shaper da 2 μ s
- Amplificatore interno + shaper da 2 μ s : è aumentato il rumore, lo spettro è sempre replicato
- Rimozione del formatore interno (si agisce dall'esterno) + amplificatore esterno + shaper da 2 μ s (salvato come misura no CREMAT)

Gain 200 , amplificatore ORTEC 672 ST= 1 μ s : migliora a energia = 140 keV

- eV scan_140 keV_1 μ s_g200
- posizione corrente: ey -20 , sZ 43.88

dscan sZ -5 5 11 120 (120 sono i secondi)

12 point 1440 s

dscan sZ 38.88 48.88 11 120

Posizione	Commenti
42.5164	Cathode
42.6073	Only bkg
43.4255	21.064 c/s
44.3345	20.851 c/s
45.2436	20.184 c/s
46.1507	15681 c/s
47.0619	Near anode 10.566 c/s
47.9709	Out detector 1.770 c/s
48.88	

mv sZ 44.5: centro

dscan ey -12 10 11 130 : tot point 12 in 1560 sec

ascan ey -32 -10 11 130

Posizione	Commenti
-32	24 c/s
-28	38 c/s
-26	40 c/s

-24	41 c/s
-22	17696 c/s (estremi detector)
-20	17622 c/s
-18	17403 c/s
-16	17254 c/s
-14	16577 c/s (estremi detector)
-12	43 c/s
-10	26 c/s

-18 è il centro: mv ey -18

mv eshg 0.01

mv eshg 0.01 : è stata ridotta la fenditura a 10 x 10 μm

Con la fenditura piccola il rivelatore conta poco: 2 c/s, togliamo un po' di alluminio

- tolto l'alluminio dall'optical hutch: totale spessore 14 cm, conta ancora poco

Proviamo con

- 11 cm: 500 c/s
- 7 cm: 1600 c/s

dscan sZ -3.5 3 13 80 (50 secondi di misura + 30 secondi di acquisizione)

14 punti in 1120 secondi

ascan sZ 41 47.5 13 80

Posizione	Commenti
41	Niente
41.5	Niente
42	Niente
42.5	Catodo
43	
43.5	
44	
44.5	
45	Centro
45.5	
46	
46.5	
47	
47.5	Anodo
48	Elettronica
48.5	Elettronica

Il file è salvato come: eVCZT_140KeV_10_7Al_abs_scanZ_12.....3

- mv en 60
- Bth1

Diminuendo l'energia da 140 a 60 keV non vediamo il fascio perché è tutto assorbito, togliamo dell'alluminio:

- lasciamo 3 cm: non si vede nulla
- lasciamo 0 cm:

Posizione 1 6105 (centroide) en 60 keV
mv sZ 45 (centro del rivelatore)
Tolto diodo 2 e inserito 1 cm di Al nell'optical hutch
Rimesso diodo 2 perché non dà scattering
Aggiunti:

- 2.5 cm di Al nell'optical hutch
- 7 cm
- 8.5 cm

Perché anche se con diodo 2 non si vede niente con il detector l'intensità è troppo alta?
Con 8.5 cm di Al si hanno 1000 c/s nell'opticaldscan sZ -3.5 3 13 90 (60 di misura + 30 acquisizione)
Per 14 punti occorrono 1260 secondi

ascan sZ 41.5 48 13 90

Posizione	Commenti
41.5	Niente
42	Niente
42.5	Un po' fuori
43	Catodo
43.5	

Scan interrotto a 42.5, c'è un po' di fascio, ricominciamo da 44.5

mv sZ 44.5

dscan sZ -3.5 3 13 80

File name: eVCZT_60KeV_scanZ8_5Al_b

Posizione	Commenti
41.5	Niente
42	Niente
42.5	Niente
43	Un po'
43.5	Catodo
44	Bello
44.5	Bello
45	Così così
45.5	Verso anodo
46	Verso anodo
46.5	verso anodo
47	Verso anodo
47.5	Anodo

Prendiamo posizione 48: basetta

mv sZ 48.5: fuori

Montato il rivelatore **024-04-d** (comando 1275)

- Spessore rivelatore: 2 mm
- Tensione: 200 V (0.80 monitor)
- a sZ 48.5 Catodo (con 200 lo spettro è un po' schacciato)
- Gain: 500

- Muoviamo sZ di 1.5 mm

Il rate è un po' basso proviamo a togliere un po' di Alluminio:

- 5.5 cm: 1000 c/s

Ci posizioniamo circa al catodo, forse siamo in una zona morta, perché conta di meno)

- Cambiamo o shaping time a 2 μ s
- 7 cm di Al

La risoluzione è migliore a 2 μ s

mvr sZ 0.04: per aumentare il rate

dscan ey -5 4 9 150 File name : 024-04-d_60KeV_7Al_abs_scany

10 punti in 1500 secondi

ascan -23 14 9 150 (130 misura + 20 acquisizione)

Posizione	Commenti
-22	fuori 1528 c/s
-21	fuori 3306 c/s
-20	spettro 10.152 c/s
-19	spettro 17.656 c/s
-18	spettro 19.765 c/s
-17	spettro 20.333 c/s
-16	spettro 19.874 c/s
-15	spettro 17.525 c/s
-14	spettro 10.175 c/s

mv ey -13

Il centro è a -17: mv ey -17

sZ=48.54

ey=-17

mv sZ 48: catodo?

- Spessore Al 5cm
- 48.5: 500 c/s
- 49.5: 3000 c/s
- 50.5: dovremmo essere fuori, partiamo da qui
- Anodo "effettivo": 50.3, si può iniziare a misurare

Un buon compromesso è prendere un numero di punti sperimentali che risulti soddisfacente (~20) e tenerlo fisso, indipendentemente dallo spessore misurato

- ascan sZ 50.4 48.5 21

A causa di problemi di pile-up passiamo a 6 cm di Al (poi a 7 cm, ma i conteggi sono troppo bassi, si torna a 6 cm)

- Soglia: 400

ascan sZ 48.4 50.3 21 120

Numero	Posizione	Commenti
0	48.4	buono
1	48.49	buono
2	48.58	buono
3	48.67	buono
4	48.76	buono
5	48.85	buono

6	48.94	buono
7	49.03	buono
8	49.1238	da rifare
9	49.21	da rifare
10	49.30	da rifare
11	49.3952	buono (rispetto a prima)
12	49.4858	doppio picco
13	49.57	da rifare
14	49.66	da rifare
15	49.75	gobba
16	49.84	
17	49.94	brutti
18	50.03	brutti
19	50.11	è più bello dei prec
20	50.21	picco + fondo exp
21	50.3	

N.B.: I due picchi che compaiono si trovano a canali tali che il picco delle prime posizioni (vicino al catodo) si trova in mezzo.

Ci mettiamo nella posizione n°13 (sZ=49.57) e mettiamo 9 cm di Al: i due picchi non risentono dell'attenuazione e sono presenti entrambi: misure denominata 02404D_60KeV_9Al_13
Cambiata l'energia a 100 keV

- Fatto scan bth1: dscan -0.02 0.02 40 0.4
- fatto mv bth1 CEN
- Spessore: 16 cm Al (poi scesi a 15 cm)
- Spostato il gain a 200, ma non va tanto bene, torniamo a 500

ascan sZ 48.4 50.3 21 150 (130 misura + 20 acquisizione)

Numero	Posizione	Commenti
0	48.4	siamo fuori
1	48.4905	c'è il picco
2	48.5810	c'è il picco
3	48.6714	c'è il picco
4	48.7619	c'è il picco
5	48.8524	c'è il picco
6	48.9429	da rifare
7	49.03	c'è il picco
8	49.1238	c'è il picco
9	49.21	c'è il picco
10	49.30	c'è il picco
11	49.3952	c'è il picco
12	49.4858	doppio picco
13	49.57	doppio picco

14	49.66	doppio picco
15	49.75	doppio picco
16	49.85	
17	49.94	
18	50.0280	
19	50.11	
20	50.21	
21	50.3	

Attenzione alla misure 6 e 15 che possono aver creato dei problemi nel salvataggio delle posizioni

- mv sZ 49.57: controlliamo se in questa posizione muovendosi in ey si trovano comunque i due picchi: posizioni y-1.5 e y+1.5 rispetto al centro del cristallo
- Dopo una rapida analisi si nota che i due picchi sono distanti tra di loro ~27 keV per i 100 keV e ~20 keV per l'energia a 60 keV

Cambiata energia a 120 keV

- Tensione 200V
- Fatto dscan bth1
- fatto bth1 CEN
- 48.5 Catodo
- 50.3 Anodo
- Spessore Al: 17 cm

ascan 48.4 50.3 21 120 (100 misura + 20 acquisizione)

Beam lost: after coming back water flow problem (again!) 2 hrs lost

Numero	Posizione	Commenti
0	48.4	siamo fuori
1	48.4905	c'è il picco
2	48.5810	c'è il picco
3	48.6714	c'è il picco
4	48.7619	c'è il picco
5	48.8524	c'è il picco
6	48.9429	da rifare
7	49.03	c'è il picco
8	49.1238	c'è il picco
9	49.21	c'è il picco

scan aborted: MCA non va restart @ 9

Numero	File suffix	Posizione	Commenti
10	9_0	49.30	
11	9_1	49.3952	
12	9_2	49.4858	
13	9_3	49.57	
14	9_4	49.66	
15	9_5	49.75	
16	9_6	49.85	
17	9_7	49.94	

18	9_8	50.0280	
19	9_9	50.11	
21	9_10	50.3	

File suffix	Numero	Posizione	Commenti
0	1	48.4803	
1	2	48.5645	
2	3	48.6467	
3	4	48.7290	
4	5	48.8113	
5	6	48.8935	
6	7	48.9757	
7	8	49.0580	
8	9	49.1403	
9	10	49.2225	
10	11	49.3047	
20	20	50.2095	

Cambiamo energia a 150 keV:

Togliamo tutto l'alluminio nell'optical hutch e mettiamo il Pb davanti al detector, perché il diodo 2 non vede nulla mentre il detector si accende

- mv en 150
- mv bth1
- bth1 CEN
- pCEN

Messi 17 cm di alluminio e tolto il Pb

Numero	Posizione	Commenti
0	48.4905	1 picco 250 c/s
1	48.5810	c'è il picco 250 c/s
2	48.6714	c'è il picco 250 c/s
3	48.7619	c'è il picco 250 c/s
4	48.8524	c'è il picco 250 c/s
5	48.9429	c'è il picco 250 c/s
6	49.03	da rifare 250 c/s
7	49.1238	c'è il picco 263 c/s
8	49.21	c'è il picco 273 c/s
9	49.3047	ok, rif_0 e rif_1
10	49.3952	2 picchi 9_0
11	49.4858	2 picchi 9_1
12	49.57	ok rif_2
13	49.66	ok, rif_3
14	49.75	1 picco rif_4 9_b_0
15	49.8476	1 picco rif_5 9_b_1
16	49.9381	9_b_2

17	50.0280	1 picco 9_b_3
18	50.11	rif_6 ok, da rifare
19	50.21	1 picco 50 sec
20	50.3	50 sec

Cambiata tensione a 400 V

Al: 17 cm

Aspettiamo 15 per stabilizzare il rivelatore

Posizione	Conteggi 200 V	Conteggi 400 V
48.58	225/250	170
49.57	7000	5800

Path: cartella 024-04-d, cartella 200 V (ci sono tutte le misure fatte alle diverse energie)

Spezziamo lo scan in 2 zone: 1 a bassi conteggi e 1 ad alti conteggi

SCAN LENTO: ascan sZ 48.4 49.39 11 120

Numero	Posizione	Commenti
0	48.4905	1 picco
1	48.5810	1 picco
2	48.6714	1 picco
3	48.7619	1 picco
4	48.8524	1 picco
5	48.9429	1 picco
6	49.03	1 picco
7	49.1238	1 picco
8	49.21	1 picco
9	49.3047	1 picco
10	49.3952	1 picco

SCAN VELOCE: ascan sZ 49.39 50.3 10 70

File name: 02404D_150KeV_17Al_400V

Numero	Posizione	Commenti
0	49.39	Ok
1	49.4810	Ok
2	49.5720	Ok
3	49.6630	Ok
4	49.7540	Ok
5	49.8450	Ok
6	49.9360	Ok
7	50.0270	Ok
8	50.1180	Ok
9	50.2090	Ok
10	50.3	Ok

Tensione a 600 V

Abbiamo abbassato il guadagno a 200 perché altrimenti la soglia sarebbe stata troppo alta
Aspettiamo 15 minuti; LLD a 400

ascan sZ 48.4 49.39 11 120

Numero	Posizione	Commenti
0	48.40	Ok
1	48.4905	Ok
2	48.5810	Ok
3	48.6714	Ok
4	48.7619	Ok
5	48.8524	Ok
6	48.9429	Ok
7	49.03	Ok
8	49.1238	Ok
9	49.21	Ok
10	49.3047	Ok
11	49.3952	Ok

ascan sZ 49.4 50.4 10 70

Numero	Posizione	Commenti
0	49.4	Non misuriamo
1	49.5	Ok
2	49.6	Ok
3	49.7	Ok
4	49.8	Ok
5	49.9	Ok
6	50.0	Da rifare (ma è salvata, con meno conteggi)
7	50.1	Ok
8	50.2	Ok
9	50.3	Ok
10	50.4	Ok

rifatta la misura nella posizione 6: nominata 6_new

Montato il rivelatore **024-04-b**

- Tensione 200 V
- Gain: 500·1.00
- Shaping time: 2 μ s
- Alluminio 17 cm
- Fascio: 150 keV

Lasciamo riposare il rivelatore per 15-20 minuti

Questo campione è più rumoroso

CATODO: 48.4 ANODO: 50.6

Ci mettiamo in corrispondenza del catodo:

- $y+1.5$: è diversa, salvata come $y+1.5$

- $y_{-1.5}$: è simmetrica, salvata come $y_{-1.5}$
- quella centrale è y_0

ascan sZ 48.3 49.4 11 220 file name: 02404b_150KeV_48_4 (in realtà sono 100 sec)

Numero	Posizione	Commenti
0	48.3	Ok
1	48.4	Ok
2	48.5	Ok, 48.5_b
3	48.6	Ok
4	48.7	Ok, 48.7_b
5	48.8	Ok
6	48.9	Ok
7	49.0	Ok, 10_1 corretta
8	49.1	Ok, 11
9	49.2	Ok
10	49.3	Ok
11	49.4	Ok

ascan sZ 49.4 50.6 12 60

Numero	Posizione	Commenti
0	49.5	Ok
1	49.6	Ok
2	49.7	Ok
3	49.8	Ok, rifatta
4	49.9	Ok
5	50.0	Ok
6	50.1	Ok
7	50.2	Ok
8	50.3	Ok
9	50.4	Ok, rifatta
10	50.5	Ok
11	50.6	Ok

Cambiata tensione a 440 V, già a 300 entra molto rumore, ma si può fare la misura a 440 V con soglia a 1000 siamo a canale ~300 e c'è molto rumore-

Catodo a riposo 5 minuti, non cambia, decidiamo di tornare a 200 V, aspettiamo 5 minuti.

Energia a 120 keV, LLD=400

ascan sZ 48.3 49.4 11 220 (200 misura + 20 acquisizione)

Numero	Posizione	Commenti
0	48.3	Ok
1	48.4	Ok
2	48.5	Ok
3	48.6	Ok, da rinominare
4	48.7	Ok
5	48.8	Non c'è
6	48.9	Non c'è

7	49.0	Ok, rifatta
8	49.1	Ok
9	49.2	Ok
10	49.3	Ok
11	49.4	Ok

ascan sZ 49.4 50.6 12 60

Numero	Posizione	Commenti
0	49.5	Ok
1	49.6	Ok
2	49.7	Ok
3	49.8	Ok, rifatta
4	49.9	Ok
5	50.0	Ok
6	50.1	Ok
7	50.2	Ok
8	50.3	Ok
9	50.4	Ok
10	50.5	Ok
11	50.6	Ok

Energia a 100 keV

- mv bth1
- bth1 CEN
- LLD=500

SCAN LENTO: ascan sZ 48.3 49.4 11 220

Numero	Posizione	Commenti
0	48.3	Ok, burst
1	48.4	Ok, burst da rifare
2	48.5	Ok, burst da rifare
3	48.6	Ok
4	48.7	Ok
5	48.8	Ok, ch 314
6	48.9	Ok, ch 317
7	49.0	Ok, ch 306
8	49.1	Ok, ch 316
9	49.2	Ok
10	49.3	Ok, ch 310
11	49.4	Ok

Mappatura della transizione dalla zona buona del rivelatore 024-04-D circa 200 μm con passi di 15-20 μm .

SCAN VELOCE: ascan sZ 49.4 50.6 12 60

Numero	Posizione	Commenti
0	49.5	Ok
1	49.6	Ok
2	49.7	Ok
3	49.8	Ok
4	49.9	Ok, rifatta
5	50.0	Ok
6	50.1	Ok
7	50.2	Ok
8	50.3	Ok
9	50.4	Ok
10	50.5	Ok
11	50.6	Ok

Cambiata energia a 60 keV

- fatto bth1
- fatto bth1 CEN
- Spessore Al: 6 cm

sZ=48.5 550 c/s dovuto al segno

sZ=49.6 vede poco

Rumoroso e il picco è sbrodolato: aumentiamo Al a 8.5 cm

Non si vedono bene i 60 keV, probabilmente perché l'elettrodo non arriva fino al bordo del rivelatore.

Montato rivelatore **025-03-c**

- Spessore rivelatore: 1.9 mm
- Tensione: 200 V (0.80 monitor)
- Gain: 500
- Shaping time: 2 μ s
- LLD= 180
- Spessore alluminio: 5.5 cm

Energia 60 keV

sZ=47.95 non c'è quasi nulla

sZ=48.0 c'è

sZ=48.1 c'è

sZ=48.2 c'è

sZ=48.3 c'è

sZ=48.4 c'è

sZ=50 c'è

sZ=50.6

Scan in y a 50.6:

- $y_0=-17$ 2-4 c/s
- $y_0+1.5$ 6 c/s
- $y_0-1.5$ 4 c/s

Scan in y a 50.5:

- y_0 500 (?)
 - $y_{0+1.5}$ 50 c/s
 - $y_{0-1.5}$ 60 c/s
- $sZ=49.1$ ~ 4000 c/s

ascan sZ 47.9 49 11 220

Numero	Posizione	Commenti
0	47.9	Ok
1	48	Ok
2	48.1	Ok
3	48.2	Ok, rifatta
4	48.3	Ok
5	48.4	Ok
6	48.5	Ok
7	48.6	Ok
8	48.7	Ok
9	48.8	Ok
10	48.9	Ok
11	49	Ok

ascan sZ 49 50.4 14 60 (40 misura + 20 20 acquisizione)

Numero	Posizione	Commenti
0	49	Non misuriamo
1	49.1	Ok
2	49.2	Ok
3	49.3	aumenta moltissimo il rumore, copre il segnale
4	49.4	aumenta moltissimo il rumore, copre il segnale
5	49.5	aumenta moltissimo il rumore, copre il segnale
6	49.6	aumenta moltissimo il rumore, copre il segnale
7	49.7	aumenta moltissimo il rumore, copre il segnale
8	49.8	rumore
9	49.9	rumore
10	50.0	rumore
11	50.1	rumore
12	50.2	rumore
13	50.3	rumore
14	50.4	rumore

Energia a 100 keV

- Fatto bth1
- fatto bth1 CEN
- Tensione 200V
- Spessore Al: 15 cm
- Soglia : 300
- Gain: 500
-

Centratura in y vicino al catodo

Tanto rumore dalla posizione 49.5 in su

SCAN LENTO: ascan 47.9 49 11 150

Numero	Posizione	Commenti
0	47.9	Ok
1	48	Ok
2	48.1	Ok
3	48.2	Ok, rifatta
4	48.3	Ok
5	48.4	Ok
6	48.5	Ok
7	48.6	Ok
8	48.7	Ok
9	48.8	Ok
10	48.9	Ok
11	49	Ok, è già ad alto rate

SCAN VELOCE: ascan sZ 49 50.4 14 70

Numero	Posizione	Commenti
0	49	Non misuriamo
1	49.1	Ok
2	49.2	Ok, rifatta
3	49.3	rumore
4	49.4	rumore
5	49.5	rumore
6	49.6	rumore
7	49.7	rumore
8	49.8	Ok
9	49.9	Ok
10	50.0	Ok
11	50.1	Ok
12	50.2	Ok
13	50.3	Ok
14	50.4	Ok

Energia a 120 keV

- Fatto bth1
- fatto bth1 CEN
- Tensione : 200 V
- Spessore Al: 17 cm
- Gain: 500
- Soglia: 300

Centratura in y: la forma del picco è migliore a $ey+1.5$

Prendiamo gli scan nella posizione $ey_0+1.5$

SCAN LENTO: ascan sZ 47.9 49 11 220

Numero	Posizione	Commenti
0	47.9	Ok
1	48	Ok
2	48.1	Ok
3	48.2	Ok
4	48.3	Ok
5	48.4	Ok
6	48.5	Ok
7	48.6	Ok
8	48.7	Ok
9	48.8	Ok
10	48.9	Ok, è già ad alto rate
11	49	Ok, è già ad alto rate

In questo campione la zona ad alto arte sembra dipendere leggermente dall'energia

SCAN VELOCE: ascan sZ 49 50.4 14 60

Numero	Posizione	Commenti
0	49	Non misuriamo
1	49.1	Ok
2	49.2	Ok
3	49.3	Ok
4	49.4	Ok
5	49.5	Ok
6	49.6	Ok
7	49.7	Ok, tanti eventi coprono il picco
8	49.8	Ok, tanti eventi coprono il picco
9	49.9	Ok, tanti eventi coprono il picco
10	50.0	Ok, tanti eventi coprono il picco
11	50.1	Ok, niente più picchi
12	50.2	Ok, niente più picchi
13	50.3	Ok, niente più picchi
14	50.4	Ok

Energia a 150 keV

- fatto bth1
- fatto bth1 CEN
- Tensione : 200 V
- Gain: 500
- Spessore Al: 15.5
- Shaper: 2 μ s
- Ci rimettiamo nell' y_0 (centro), la transizione è sempre a 48.8-48.9

SCAN LENTO: ascan 47.9 48.8 9 220

Numero	Posizione	Commenti
0	47.9	Non misuriamo
1	48	Ok
2	48.1	Ok
3	48.2	Ok
4	48.3	Ok
5	48.4	Ok
6	48.5	Ok
7	48.6	Ok
8	48.7	Ok
9	48.8	Ok

SCAN VELOCE: ascan 48.8 49.9 11 60

Numero	Posizione	Commenti
0	48.8	Non misuriamo
1	48.9	Ok
2	49.0	Ok
3	49.1	Ok
4	49.2	Ok
5	49.3	Ok
6	49.4	Ok
7	49.5	Ok
8	49.6	Ok
9	49.7	Ok
10	49.8	Ok
11	49.9	Ok

Energia a 150 keV e 400 V

- Gain: 500
- Spessore AL: 15.5 cm
- Shaper : 2 μ s
- Soglia : 400

Lasciamo stabilizzare il campione (tanto il fascio è perso). Il rumore aumenta col passare del tempo. Salviamo una misura di rumore con beam acceso.

Vicino al catodo abbiamo ~70 conteggi al secondo, togliamo un po' di Alluminio

- Spessore alluminio 15 cm

SCAN LENTO : ascan sZ 47.9 48.8 9 220

Numero	Posizione	Commenti
0	47.9	Non misuriamo
1	48	Ok
2	48.1	Ok
3	48.2	Ok
4	48.3	Ok, rifatta
5	48.4	Ok
6	48.5	Ok
7	48.6	Ok, inizia ad avere alto rate
8	48.7	Ok
9	48.8	Ok

SCAN VELOCE: ascan sZ 48.8 49.9 11 60

Numero	Posizione	Commenti
0	48.8	Non misuriamo
1	48.9	Ok
2	49.0	Ok
3	49.1	Ok
4	49.2	Ok
5	49.3	Ok
6	49.4	Ok
7	49.5	Ok
8	49.6	Ok
9	49.7	Ok
10	49.8	Ok
11	49.9	Ok

Montato **016-06-b**

- tensione : 200 V
- Gain: 500
- Shaper : 2 μ
- Energia: 150 keV
- 49.5: nessun segnale
- 49.9 nessun segnale
- 50 c'è
- 50.5 c'è
- 50 CATODO
- 51.2 : siamo fuori
- 51.1: fuori ma con scattering
- 50.9: bordo
- 50.8 : bordo
- 50.75

Montato 016-01-b

- Spessore alluminio: 15 cm
- 150 keV

ATTENZIONE: montato il 016-01+-b nel supporto del 016-02-b

- 49.9
- 50
- 50.3: bello
- 50.4: un po' meno
- 50.5: c'è, non diminuisce
- 50.6: c'è leggermente diminuito
- 50.7: c'è
- 50.8: c'è
- 51.3
- 51: scattering
- 50.9: scattering

A 50.4 siamo sicuramente dentro

50.00: c'è

49.99: compare molto meno intenso

La transizione è dell'ordine dei 10 μm

Rispetto ai campioni senza boro, che avevano il comportamento:

- basso rate nella zona a catodica (~1 mm)
- alto rate nella zona anodica (~1 mm)

Quelli con boro sembrano :

- non contare nella zona catodica (?mm)
- contare nella zona anodica (~400 μm)

sZ=49.9 nulla

sZ=49.8 nulla

LLD=600

016-01-b_150KeV_49_9

ascan sZ 49.975 50.4 17 70

Numero	Posizione	Commenti
0	49.975	Non misuriamo
1	50.0	Ok
2	50.025	Ok
3	50.050	Ok
4	50.075	Ok, rifatta
5	50.100	Ok
6	50.125	Ok
7	50.150	Ok
8	50.175	Ok
9	50.200	Ok, rifatta
10	50.225	Ok
11	50.250	Ok

12	50.275	Ok, 275→3
13	50.300	Ok
14	50.325	Ok
15	50.350	Ok
16	50.375	Ok
17	50.400	Ok

Energia 120 keV

- 14 cm di Al conta 14427 c/s
- 17 cm di Al conta 4000 c/s a 50.4 e 2500 c/s a 50

Prendiamo 3 misure nella zona morta:

- 49.9 016-01-b_120KeV_49_9 100 sec
- 49.8 016-01-b_120KeV_49_8 100 sec
- 49.3 016-01-b_120KeV_49_3

ascan sZ 49.975 50.4 17 70

Numero	Posizione	Commenti
0	49.975	Non misuriamo
1	50.0	Ok
2	50.025	Ok, rifatta
3	50.050	Ok
4	50.075	Ok
5	50.100	Ok
6	50.125	Ok
7	50.150	Ok
8	50.175	Ok
9	50.200	Ok, rifatta
10	50.225	Ok
11	50.250	Ok
12	50.275	Ok
13	50.300	Ok
14	50.325	Ok, rifatta
15	50.350	Ok
16	50.375	Ok
17	50.400	Ok
18	50.425	Non presa
19	50.450	Ok
20	50.475	Ok
21	50.500	c'è
22	50.550	c'è
23	50.600	c'è
24	49.100	c'è scattering 100 sec
25	48.900	fuori

Energia a 60 keV

Fatto bth1

fatto bth1 CEN

Spessore Al: 6 cm

LLD=400

- 50.4 1350 c/s
- 50.5 1300 c/s

A canale 198 1 armonica

NOTA: controllare le armoniche superiori, gli spettri presentano bozzi (strutture spettrali) ad energie superiori:

- effetti elettronici?
- pile up? poco probabile
- potrebbero essere la III e la IV armonica (a canale 198 la I, a canale 594 III, a canale 792 la IV?)

Misura lunga per verifica

ascan 50.975 50.5 21 ??

Numero	Posizione	Commenti
0	49.975	Non misuriamo
1	50.0	Ok
2	50.025	Ok
3	50.050	Ok
4	50.075	Ok
5	50.100	Ok
6	50.125	Ok
7	50.150	Ok
8	50.175	Ok, rifatta
9	50.200	Ok
10	50.225	Ok, da rinominare
11	50.250	Ok
12	50.275	Ok, rifatta
13	50.300	Ok, rifatta
14	50.325	Ok, rifatta
15	50.350	Ok, rifatta
16	50.375	Ok, rifatta _2
17	50.400	Ok
18	50.425	Non presa
19	50.450	Ok
20	50.475	Ok
21	50.500	c'è
22	50.550	c'è
23	50.600	Ok, cont 55953

mvr ey -1.5 56000

mv ey3 56756

Non rientriamo alla posizione centrale -18.5

24	49.9	Ok
25	49.8	Ok
26	49.3	Ok
27	49.1	Ok

Montato rivelatore 016-01-a

ATTENZIONE: montato lo 016-01-a nel supporto del 016-02-b

- Tensione: 200 V, meno rumoroso
- Gain: 500
- ST: 2 μ s
- LLD=150

Verifica e_y :

- $y_0 = 969$ c/s
- $y_{0-3} = 8$ c/s
- $y_{0+3} =$
- $y_{0+3.1} = 547$ c/s
- $y_{0+3.2} = 147$ c/s

Si torna nella posizione $e_{y_0} = -17$

Verifica s_Z

- 48.8 fuori
- 48.9 pochino

ascan s_Z 49.975 50.4 20 70

Numero	Posizione	Commenti
0	49.900	Non misuriamo
1	49.925	Ok
2	49.950	Ok, rifatta
3	49.975	Ok
4	50.0	Ok
5	50.025	Ok
6	50.050	Ok
7	50.075	Ok
8	50.100	Ok, rifatta
9	50.125	Ok
10	50.150	Ok
11	50.175	Ok
12	50.200	Ok
13	50.225	Ok
14	50.250	Ok
15	50.275	Ok
16	50.300	Ok
17	50.325	Ok
18	50.350	Ok
19	50.375	Ok

20	50.400	Ok, 50_400_1
21	50.500	Ok, 100 sec
22	49.8	Ok, 100 sec
23	49.85	Ok, 100 sec
24	49.3	Ok, 100 sec
25	49.1	Ok, 100 sec

Energia a 120 keV

- Spessore Al: 17 cm
- LLD= 250
- fatto bth1

Numero	Posizione	Commenti
0		
1	49.900	Ok, 3000 c/s (CATODO)
2	49.925	Ok
3	49.950	Ok
4	49.975	Ok
5	50.0	Ok
6	50.025	Ok
7	50.050	Ok, rifatta
8	50.075	Ok
9	50.100	Ok
10	50.125	Ok
11	50.150	Ok
12	50.175	Ok
13	50.200	Ok
14	50.225	Ok
15	50.250	Ok
16	50.275	Ok
17	50.300	Ok
18	50.325	Ok
19	50.350	Ok
20	50.375	Ok
21	50.400	Ok
22	49.3	
23	49.1	
24	50.450	
25	50.6	

Energia a 150 keV

- fatto bth1
- Spessore Al: 15.5 cm

Scan sZ:

- 49.9 4212 c/s
- 49.8 300 c/s
- 50.4 10000 c/s

Numero	Posizione	Commenti
0		
1	49.900	Ok, 3000 c/s
2	49.925	Ok
3	49.950	Ok
4	49.975	Ok
5	50.0	Ok
6	50.025	Ok
7	50.050	Ok, rifatta
8	50.075	Ok
9	50.100	Ok
10	50.125	Ok
11	50.150	Ok
12	50.175	Ok
13	50.200	Ok
14	50.225	Ok
15	50.250	Ok
16	50.275	Ok
17	50.300	Ok
18	50.325	Ok
19	50.350	Ok
20	50.375	Ok
21	50.400	Ok
22	50.450	
23	50.6	
24	49.3	Ok, 150 sec
25	49.1	Ok, 50 sec

mv sz 50.05

mvr ey-1.5: perché in questa posizione c'è stato un cambiamento di spettro

mvr ey3 (siamo a +1.5 rispetto al centro che è -17)

Ora siamo a ey=-15.5 e sZ= 50.075

mvr ey-3 (posizione attuale ey=-18.5)

Cambiamo energia con cambio di BOF

Mettiamo a posto il Pb, togliamo l'alluminio e schermiamo il rivelatore.

mv bof 10

La croce di teodolite deve essere a destra (un po') della croce segnata sul Pb.

scan bth1

mv en 300

aperto 2 x 2 μ m centrato co bth1

poi 0.1 x 0.1 μ m

di nuovo bth1

- bof 30 energia 300 keV
- 6 cm di Al
- il campione non è centrato in y: ci spostiamo di ~2 cm (mvr ey 20)
- Gain: 150 (100· 1.4)
- LLD=100
- mv en 300
- bth1
- es vo
- es ho(Pb davanti al detector, alluminio)
- bshg 0.2
- eshg 0.01
- Bias: 200 V
- Gain: 150
- Spessore Al: 17 cm
- Soglia: 100

a 49.975 inizia a contare

Dalle misure sappiamo che a 49.7 non conta e a 49.725 sì, la risoluzione non è più come prima, perciò questo è lo scan più fine.

ascan 49.7 50.7 20 70

Numero	Posizione	Commenti
0	49.7	non misuriamo
1	49.75	Ok
2	49.80	Ok
3	49.85	Ok
4	49.90	Ok
5	49.95	Ok
6	50.00	Ok
7	50.05	Ok
8	50.10	Ok
9	50.15	Ok
10	50.20	Ok
11	50.25	Ok
12	50.30	Ok
13	50.35	Ok
14	50.40	Ok
15	50.45	Ok
16	50.50	Ok
17	50.55	Ok
18	50.60	Ok
19	50.65	Ok
20	50.70	Ok

Energia a 200 keV

- fatto bth1
- Spessore Al: 22 cm

ascan 49.7 50.7 20 70

Numero	Posizione	Commenti
0	49.7	non misuriamo
1	49.75	Ok
2	49.80	Ok
3	49.85	Ok
4	49.90	Ok
5	49.95	Ok
6	50.00	Ok, non c'è più nulla
7	50.05	Ok, non c'è più nulla
8	50.10	Ok, non c'è più nulla
9	50.15	Ok, manca
10	50.20	Ok
11	50.25	Ok
12	50.30	Ok

I 500 keV non riusciamo a trovarli

Energia a 400 keV

- Gain: 150
- Gap: 0.1 x 0.1
- Tensione: 200 V
- Spessore Al: 17 cm

ascan sZ 49.7 50.5 16

Numero	Posizione	Commenti
0	49.7	non misuriamo
1	49.75	Ok
2	49.80	Ok
3	49.85	Ok
4	49.90	Ok
5	49.95	Ok
6	50.00	Ok
7	50.05	Ok
8	50.10	Ok
9	50.15	Ok
10	50.20	Ok
11	50.25	Ok
12	50.30	Ok
13	50.35	Ok
14	50.40	Ok
15	50.45	Ok
16	50.50	Ok

Lanciata una misura lunga in posizione 49.8

Montato **024-04-d**

- Tensione: 200 V
- Gain: 150
- Spessore Al: 8.5 cm
- sZ=49 Inizia a contare qualcosa
- sZ=49.1 c'è qualcosa
- sZ=49.3 inizia il rivelatore
- sZ=49.4 Inizia l'alto rate
- sZ=50.7 : cos così

ascan 49.2 50.7

Numero	Posizione	Commenti
0	49.2	non misuriamo
1	49.3	Ok
2	49.4	Ok
3	49.5	Ok
4	49.6	Ok
5	49.7	Ok
6	49.8	Ok
7	49.9	Ok
8	50.0	Ok, rifatta
9	50.1	Ok, manca
10	50.2	Ok
11	50.3	Ok
12	50.4	Ok
13	50.5	Ok
14	50.6	Ok
15	50.7	Ok

Il 024-04-d ha smesso di funzionare nella zona catodica, quella che era a basso rate, questo può essere dovuto al fatto che a 400 keV l'efficienza f-e diminuisce, forse il nostro rivelatore raccoglie poco i Compton,

Inoltre potrebbe essere disallineato o il rivelatore potrebbe essere troppo poco lungo (~ 6 mm)

Misure di riproducibilità

Torniamo a 150keV : per vedere se il catodo conta di nuovo visto che siamo nelle stesse condizioni

A 150 keV: il centroide torna, ma il fascio è molto debole

- Spessore Al: 8.5 cm

Misura lunga in posizione 49.6 chiamata 024-04-d_400KeV_49.6_3600s

- Gap: 0.2 x 0.2 mm
- allarghiamo il gap bs
- 49.4 Ok, 10 x 10 μ m
- 49.35 Ok, con 17 cm di Al non si vede niente, mettiamo 6 cm Al

Distanza foro Pb-detector= 1.758 mm

- Rimosso Pb EH

- Rimosso Al OH
- Carta su ingresso fine Collimator HE
- Wbs (collimatore prima di) 1 x 1 mm²
- E=150keV ΔE set up, HE
- Ricerca posizione fascio

Scan alla transizione 100 sec 10 μm di step

- 49.400 c'è
- 49.350 no
- 49.375 sì
- 49.385
- 49.395
- 49.365
- 49.37 100 sec
- 49.365

Montato **024-02-e**

- Bias: 400 V
- Gain: 150
- ST= 2 μm
- Energia = 150 keV
- 48.9 zona morta
- 49.0
- 50.6 c'è
- 50.7 c'è
- 50.8 fuori (plexiglass)

da 49.6 a 50.6

- Gain 500
- LLD=300 →400

ascan 49.55 50.6 21 70

Numero	Posizione	Commenti
0	49.60	non misuriamo
1	49.65	Ok
2	49.70	Ok
3	49.75	Ok
4	49.80	Ok
5	49.85	Ok
6	49.90	Ok
7	49.95	Ok
8	50.00	Ok
9	50.05	Ok
10	50.10	Ok
11	50.15	Ok
12	50.20	Ok
13	50.25	Ok
14	50.30	Ok

15	50.35	Ok
16	50.40	
17	50.45	
18	50.50	da rinominare 49_1000
19	50.55	
20	50.60	
21	50.65	
22	50.70	ANODO, 22)a 50.8
23	49.50	100 sec
24	49.45	
25	49.1	
26	48.7	CATODO

mv sZ 49.6 hg 0.005 μ m

vg 0.005 μ m

hg =0.002

vg=0.002

Torno a 0.01 es hg

a 0.01 es vg

Energia a 300 keV

mv en 300

gain 150 (100 x 1.4)

aperto mv es hg 0.1

m ves vg 0.1

dscan es vo

dscan es ho

bth1

10 μ m x 10 μ m

m ves vg 0.01

m ves hg 0.01

ascan sZ 49.5 50.6 11 70

Numero	Posizione	Commenti
0	49.50	non misuriamo
1	49.60	Ok
2	49.70	Ok
3	49.80	Ok
4	49.90	Ok
5	50.00	Ok
6	50.10	Ok
7	50.20	Ok
8	50.30	Ok, rinominata
9	50.40	Ok
10	50.50	Ok
11	50.60	Ok, ne prendiamo un'altra a soglia più bassa LLD=100

		024-04- e_300KeV_50_600_1
12	50.70	Ok
13	50.80	Ok, rifatta
14	49.60	Ok, soglia bassa LLD=100
15	49.50	Ok, 100 sec ancora struttura
16	49.45	Ok, 100 sec ancora struttura
17	49.425	Ok, ancora
18	49.40	Ok, ancora
19	49.10	
20	48.70	
21	49.50	
22	49.45	ANODO, a 50.8
23	49.1	100 sec
24	48.7	

4 Conclusioni

In questo report abbiamo riportato il logbook e i risultati preliminari delle scansioni effettuate in funzione della posizione a diverse energie durante la campagna di test presso la beam line ID 15 su campioni di CZT accresciuti presso l'IMEM/CNR al fine di misurare contemporaneamente il mutau dei portatori negativi e soprattutto positivi, poiché non era stato possibile misurare in laboratorio il prodotto mobilità-tempo di vita delle lacune con i metodi tradizionali (irraggiamento con particelle alfa o fotoni di bassa energia dell'elettrodo positivo e acquisizione degli spettri in funzione della tensione operativa di polarizzazione). Ad ogni posizione è stato acquisito uno spettro il cui fotopicco è stato poi fittato con una distribuzione gaussiana. I valori dei centroidi sono stati riportati in funzione della posizione e fittati con la relazione di Hecht, per poter ricavare dai liberi cammini medi i parametri di interesse.